



JOANNA NAVARENSKI KONDRATOWSKI

**BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL SUPRACLAVICULAR GUIADO POR
ULTRASSOM E DOPPLER VASCULAR EM UM PRIMATA (*Alouatta guariba
clamitans*) - RELATO DE CASO.**

Ji-Paraná
2019

JOANNA NAVARENSKI KONDRATOWSKI

**BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL SUPRACLAVICULAR GUIADO POR
ULTRASSOM E DOPPLER VASCULAR EM UM PRIMATA (*Alouatta guariba
clamitans*) - RELATO DE CASO.**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Ma. Ana Sabrina Coutinho Marques.

Ji-Paraná
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

K821b Kondratowski, Joanna Navarenski
Bloqueio do Plexo Branquial Supraclavicular guiado por ultrassom
e Doppler Vascular em um primata (*Alouatta guariba clamitans*) – relato
de caso / Joanna Navarenski Kondratowski. -- Ji-Paraná, 2019.
49 p.
Orientador: Prof. Msc. Ana Sabrina Coutinho Marques.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina
Veterinária) - Centro Universitário São Lucas

1. Anestesiologia Veterinária. 2. Controle da dor. 3. Anatomia
Animal. I. Marques, Ana Sabrina Coutinho. II. Título

CDU 637.5

JOANNA NAVARENSKI KONDRATOWSKI

BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL SUPRACLAVICULAR GUIADO POR
ULTRASSOM E DOPPLER VASCULAR EM UM PRIMATA (*Alouatta guariba
clamitans*) - RELATO DE CASO.

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro
Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para
obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

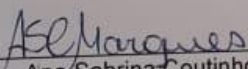
Orientadora: Profa. Me Ana Sabrina Coutinho Marques.

Ji – Paraná, 14 de novembro de 2019.

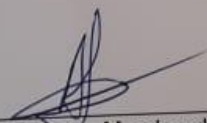
Avaliação/Nota:

BANCA EXAMINADORA

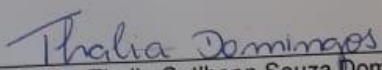
Resultado: _____


Prof. Me. Ana Sabrina Coutinho Marques

Centro Universitário São Lucas


Prof. Esp. Adriano Mendes Marchandeu Pinto

Centro Universitário São Lucas


Prof. Me. Thalia Catlheen Souza Domingos De
Pinho

Centro Universitário São Lucas

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus, obra principal que fez esse sonho se tornar realidade. Onde me fazia acordar a cada manhã com garra para vencer mais um dia. Onde me sustentava nas minhas crises. Onde me fazia tirar forças de onde eu achava que não tinha mais.

Aos meus pais, por simplesmente serem a base tudo! Se não fossem vocês, esse sonho não teria se realizado. Vocês me deram essa oportunidade, depositaram toda confiança em mim. E hoje lhes dedico essa vitória, a sua vitória meu pai, a sua vitória minha mãe... A nossa vitória!!

A todos que torceram por mim, que confiaram que eu era capaz, que comemoram cada momento, cada luta, cada conquista ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, o qual me ouviu nos meus momentos difíceis, me deu força, me fez erguer a cabeça, e me confortou nos momentos de choro, me apoiando para que eu pudesse ter forças para chegar até aqui.

Aos meus pais, Mario e Genoveva, os quais não só nesse momento, mais em todos os outros estiverem ao meu lado, onde não mediram esforços para conquistarmos tudo isso, provando-me que eu seria capaz de chegar até aqui. Obrigada por serem meu porto seguro, meu aconchego, por me tornarem essa mulher que sou hoje. Terei eterna gratidão a vocês dois. Vocês são meu exemplo de vida. Essa vitória é nossa, devo tudo a vocês.

A toda minha família que, mesmo indiretamente, deram-me força, fizeram-me provar que eu era capaz de conquistar esse sonho. Que sempre pediram a Deus para me guardar, iluminar meu caminho, para que eu chegasse até aqui.

A minha orientadora professora Ana Sabrina, por ter aceitado esse desafio, e se doado inteiramente juntamente a mim. Por todo carinho, amor, respeito, atenção e paciência. Por não ter medido esforços para me orientar. Por ter me dado força e me apoiado a todo instante me dizendo que eu era capaz. Mulher essa, exemplo de pessoa, e de profissionalismo, meu espelho, meu orgulho. Não apenas professora e orientadora, mais sim grande e eterna amiga.

A todos os professores da graduação, por dividirem comigo esse bem, que jamais ninguém irá tirar de mim. Levarei cada um de vocês para sempre em meu coração. Obrigada por todo apoio, atenção, dedicação, prontidão e muito mais. Saiba que vocês não foram apenas professores, mas sim amigos. Eterno agradecimento a vocês mestres.

Ao Marcus Vinicius, um grande amigo, meu irmão de outra mãe. Obrigada por ter sido esse companheiro excepcional desde o ensino médio, onde pudemos compartilhar diversos momentos. Onde foi a pessoa que embarcou comigo nesse sonho, que

deixou a família, os amigos, e veio em busca desse sonho. Obrigada pelas noites de estudos, pelas palavras de apoio, pelos puxões de orelha, por sempre querer o meu melhor. Por me dar força, colocando-me para cima todas as manhãs mesmo com aquele humor maravilhoso que acostumava acordar kkkkk. Eu te desejo o mundo de realizações, pois você é merecedor. Meu eterno irmão!!

A todos os amigos que deixei em Ariquemes quando decidi vir atrás do meu sonho, os quais nunca me abandonaram, mesmo nessa distância se faziam presente e sempre me colocavam em suas orações.

E, por fim, obrigada a todos os colegas de graduação, pela contribuição ao longo desses 5 anos. Desejo sucesso a todos vocês, pois todos são merecedores.

"Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível."

(Charles Chaplin)

RESUMO

O bloqueio do plexo braquial é uma técnica que vêm se expandindo aos poucos dentro do ramo da anestesiologia veterinária, sendo muito utilizada em casos de procedimentos que necessitam ser realizados em membros anteriores, necessitando de analgesia para auxiliar no controle da dor. Esse bloqueio exige um maior conhecimento anatômico, pois se faz necessário a localização do plexo braquial por um todo, onde o mesmo pode ser realizado por meio de ultrassonografia, pois ela nos permite que ocorra a visualização dos nervos, estruturas próximas, e a localização da agulha no momento da deposição do anestésico, onde se encontra o seu maior enfoque, podendo também ser realizada por meio de neuroestimulador, que é definido como um equipamento baseado em miliamperagem, que é responsável por promover a estimulação da contração muscular, auxiliando desta forma na identificação dos nervos. O objetivo desse estudo, foi relatar a anatomia, e utilização do bloqueio em um primata não-humano, o qual passou por um procedimento de osteossíntese com fixação de placa em membro anterior esquerdo, devido ao acometimento de uma fratura não exposta.

Palavras-chaves: Plexo Braquial. Primatas. Bloqueio locorregional.

ABSTRACT

Brachial plexus block is a technique that is slowly expanding within the field of veterinary anesthesiology, being widely used in cases of procedures that need to be performed on the anterior limbs, requiring analgesia to help control pain. This block required a greater anatomical knowledge, because it is necessary to locate the brachial plexus throughout, where it can be performed by ultrasound, because it allows us to visualize the nerves, nearby structures, and the location of the needle at the moment of anesthetic deposition, where it has its greatest focus, and can also be performed by means of a neurostimulator, which is defined as a milliampere-based equipment, which is responsible for promoting the stimulation of muscle contraction, thus helping in the nerve identification. The aim of this study was to report the anatomy and use of the block in a non-human primate, which underwent an osteosynthesis procedure with plaque fixation on the left anterior limb, due to the involvement of an unexposed fracture.

Keywords: Brachial Plexus. Primates. Locoregional blockade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Representação esquemática do plexo braquial do homem.....	23
Figura 02: Representação das estruturas musculares, vasculares e neurais.....	28
Figura 03: Imagem de ultrassonografia demonstrando a inserção do anestésico.....	29
Figura 04: Representação das estruturas musculares, vasculares e neurais visualizadas no plano transversal ao nível de C6. VJI: Veia Jugular Interna; AC: Artéria Carótida; AS: Artéria Subclávia, PB: Plexo Braquial.....	30
Figura 05: Primata sendo pesado em balança de precisão.....	31
Figura 06: Raio-x constatando a fratura.....	31
Figura 07: Fratura em fechada em espiral em terço médio do úmero no membro anterior direito.....	32
Figura 08: Primata recebendo manutenção de Isoflurano, associado a oxigenioterapia.....	34
Figura 09: A- Primata em decúbito dorsal, com o pescoço rotacionado a 45°; B- Agulha de insulina sendo posicionada em direção ao plexo braquial.....	35
Figura 10: Imagem ultrassonográfica do plexo.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Hemograma realizado no dia 02 de setembro de 2019.....32

Tabela 02: Bioquímico realizado no dia 02 de setembro de 2019.....33

LISTA DE ABREVIATURAS

FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
TPC	Tempo de preenchimento capilar
CHCM	Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média
ALT	Alanina aminotransferase
BPM	Batimentos por minutos
MPM	Movimentos por Minutos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. PROBLEMATIZAÇÃO.....	15
1.2. OBJETIVO	16
1.2.1. OBJETIVO GERAL.....	16
1.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	16
1.4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1. ESPÉCIE DO PRIMATA	18
2.2. BEM-ESTAR ANIMAL.....	20
2.3. DOR E SENCIÊNCIA EM ANIMAIS SILVESTRES	21
2.4. ANATOMIA DO PLEXO BRAQUIAL DOS PRIMATAS.....	22
2.5. BLOQUEIO ANESTÉSICO DO PLEXO BRAQUIAL.....	25
2.5.1. BLOQUEIO UTILIZANDO NEUROESTIMULADOR PERIFÉRICO.....	26
2.5.2. BLOQUEIO GUIADO POR ULTRASSONOGRAFIA.....	26
2.5.3. BLOQUEIO MEDIANTE VIAS.....	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5. CONCLUSÃO	42
6. REFERÊNCIAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

Os primatas possuem dois tipos de classificações, a qual temos a definição de primatas do velho mundo, e os primatas do novo mundo, o qual se define por um grupo de mamíferos que surgiram na América do Sul há em média 26 milhões de anos (SCHRAGO, 2007). Isto se deve ao fato desses animais possuírem a cauda com característica preênsil, dependendo da espécie (VERONA; PISSINATTI, 2014).

Os bugios do gênero *Alouatta sp.* pertencem ao grupo de primatas do novo mundo, são considerados animais menos agressivos, podendo haver algumas exceções dependendo do temperamento de cada animal e seu habitat, mesmo não sendo tão agressivos ainda assim necessitamos do uso de anestésicos para contenção animal quando são encaminhados a hospitais veterinários para que possamos realizar alguns procedimentos ou até mesmo a realização de algum manejo em cativeiro (VILANI, 2009).

A contenção química desses animais é um fator de grande relevância, pois ainda temos poucas literaturas que relatam com exatidão e eficácia a utilização dos anestésicos sobre eles, devido a essa carência de literaturas, se faz necessário que o profissional de anestesiologia tenha um leque de conhecimento associados a anestésicos de possíveis utilizações em primatas não-humanos, considerados por sua vivência, ou até mesmo possíveis indicações, prezando pelo bem-estar do paciente (KINDLOVITS & KINDLOVITS, 1999).

1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

A escassez de literaturas que relatam a anatomia do plexo braquial em primatas, dificultou a execução do procedimento supracitado, porém relatada por alguns autores, citam que a anatomia do humano, é de extrema semelhança a anatomia de um primata, devido a pertencerem ao mesmo braço na árvore filogenética, o qual pôde nos auxiliar na localização mais precisa do plexo, e com o auxílio do aparelho ultrassonográfico e doppler cardiovascular, objetivando-se a localização correta de veias, e artérias, em buscas de tornarmos o procedimento mais seguro e eficaz, trabalhando com o objetivo de se evitar possíveis acidentes.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GERAL

Relatar o uso do bloqueio do plexo braquial guiado por ultrassonografia em um primata, no município de Ji-Paraná, Rondônia.

1.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Elucidar informações sobre os primatas em geral;
- Relatar características gerais do gênero *Alouatta*;
- Descrever a anatomia do plexo braquial de algumas espécies de primatas da medicina veterinária;
- Dissertar sobre a escassez de literaturas, e de profissionais habilitados para atender os primatas, sendo um fator negativo para os primatas da subespécie ***Alouatta guariba clamitans***;

1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Foi utilizado para este estudo um primata do gênero *Alouatta*, da espécie *Guariba clamitans*, popularmente conhecido por Bugio-Ruivo, macho, pesando aproximadamente 2.250kg, o qual possuía uma fratura em membro anterior direito em região de úmero.

1.4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O bloqueio do plexo braquial consiste em um bloqueio locorregional, o qual baseia-se em realizar uma dessensibilização no local específico, nos dando suporte em procedimentos cirúrgicos que necessitem deste ato. O bloqueio locorregional pode ser associado a outros bloqueios locorregionais com o intuito de aumentar a área de analgesia (CABALA, 2016).

Nesta técnica pudemos contar com o auxílio de 2 equipamentos, que já são utilizados na rotina da clínica médica, para nos auxiliar na localização do plexo

braquial. Optou-se pela utilização da ultrassonografia, e a utilização do neuroestimulador, e dessa forma com o intuito de promover uma segurança maior na localização, evitando possíveis falhas (MARUCIO et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi evidenciar e relatar a realização do bloqueio do plexo braquial executado em um primata não-humano do novo mundo, a fim de elucidar esta técnica, por meio de uma revisão bibliográfica a qual relata sua utilização, anatomia e procedimentos necessários, ressaltando a sua eficácia, e explanando a sua margem da segurança.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ESPÉCIE DO PRIMATA

Os primatas estão atualmente classificados em 5 famílias, 20 gêneros, e mais de 152 espécies, resultando em 204 subespécies (RYLANDS et al., 2012).

De acordo com Champman e Peres (2001), noventa por cento das espécies de primatas estão localizadas nas regiões tropicais. Onde 137 espécies e subespécies se encontram no Brasil (ICMBIO, 2014). Segundo Gregorin (2006), o gênero se distribui por toda região neotropical, localizando-se no estado de Vera Cruz, situado no México, chegando ao estado do Rio Grande do Sul, no Brasil, e contemplando também a Província dos Corrientes, na Argentina.

O gênero *Alouatta* possui uma enorme distribuição geográfica, a qual se estende pelo Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina chegando até o México (DI FIORE et al., 2011). Segundo Gregorin (2016) temos hoje no Brasil aproximadamente 10 espécies identificadas que abrangem esse gênero. São elas *A. guariba guariba caraya*, *A. guariba guariba fusca*, presentes na região Leste e Central, *A. guariba clamitans* na região Amazônica Oriental e Nordeste, e o *A. juara*, *A. macconnelli*, *A. nigerrima* e *A. puruensis* na região Amazônica Ocidental e Oriental.

O *Alouatta guariba clamitans*, o qual é conhecido por bugio ruivo, é da família Atelidae, gênero *Alouatta*, e espécie Guariba. Hoje, esta espécie está entre as 3 mais observadas no estado do Rio Grande do Sul (CHAGAS et al., 2010).

Os primatas desse gênero apresentam uma característica de dimorfismo sexual, enquanto nas espécies *Alouatta guariba clamitans* e *Alouatta caraya*, já apresentam o dicromatismo (NEVILLE et al. 1988).

A forma utilizada para distinguirmos os sexos entre esses primatas é a sua coloração. A fêmea quando atinge a sua maturidade adulta, irá apresentar uma coloração amarronzada, e o macho com o passar da idade começa a apresentar coloração dos pelos avermelhados, e isso se deve a um processo que ocorre, executado pelas glândulas apócrinas, o qual é resultado dessa coloração (BICCA-MARQUES et al., 2006).

Podemos considerar os bugios como sendo animais diurnos, ou seja, eles possuem maior atividade durante o período da manhã, e usufruem do período da tarde

e da noite para descanso. Sua alimentação é balanceada, sempre composta por folhas e frutos, as vezes podendo incluir também flores, sementes e brotos. Devido a composição dessa alimentação, os bugios se tornam menos ativos, pois isso se deve a explicação de que esses alimentos possuem uma baixa quantidade de teor energético, ocasionando essa inatividade, com maiores períodos de descanso (LIESENFELD, 2002).

Devemos ressaltar que os bugios possuem um índice de óbito baixo relacionado a sua alimentação, pois eles possuem hábitos folívoros, ou seja, em situações de escassez destes alimentos, eles conseguem ainda sobreviver, conseguindo suprir a sua necessidade, através de frutos sementes, brotos, flores e cessando a sua fome com outros alimentos que adentram nesta categoria (BORRIES, et al., 2011).

Esses animais são destinados a locomoção quadrupedal, considerada relativamente lenta, pelagem longa e exposta, com padrões de coloração supracitados (MIRANDA E PASSOS; RYLANDS et al.; 2005, 2012). São animais facilmente identificados, pois sempre vivem em grupos, onde podemos encontrá-los em grupos de 4 animais, podendo chegar a grupos que irão conter até 11 animais (MENDES et al. 2008).

Se comunicam pelo seu aparelho fonador, o qual é responsável pela emissão de sons, onde são considerados de extrema eficiência, devido a sua capacidade de alcançarem grandes distância (SNOWDON, 2007). A comunicação auxilia para se localizarem e encontrarem seu grupo, ou até mesmo em situações de perigos, para transmitir e avisar um ao outro do possível risco (PEREIRA, 2011). Esses sons são gerados devido a alteração morfológica que é encontrada no osso hioide, o que vai permitir uma vocalização intensa, e de baixa frequência (PEREIRA; VIELLIARD; 2011, 2008).

Nas cidades da Argentina, local onde esse primata era encontrado, está passando por um processo de extinção, o qual ocorreu devido ao surto de febre amarela que se instalou neste local, onde levou a extinção não apenas desta espécie, mais também de outras espécies em questões, devido a vulnerabilidade desses primatas (HOLZMANN et al. 2010).

Não podemos deixar de relatar também sobre as ameaças que esses primatas vêm sofrendo aos poucos, devido à agricultura, pecuária, expansão urbana, desmatamento, desconexão e redução de hábitat e caça, onde a espécie canina vem sendo um grande ameaçador devido a esses primatas habitarem fragmentos de matas próximos a áreas urbanas e rurais (GALETTI & SAZIMA 2006).

Para conseguirmos diferenciar um primata não-humano entre espécies, podemos desfrutar de informações como as diferenças de habitat, dieta, hábitos, onde irão interferir diretamente na variação de tamanhos, formas e comportamentos, ou seja, o ambiente em que o primata vive, é de grande relevância para obtenção de diversos dados, pois advindo desse habitat, poderemos ter algumas explicações de patologias encontradas, comportamentos, espécies, e grau de ameaça ou até mesmo extinção (BICCA-MARQUES et al., 2006).

2.2. BEM-ESTAR ANIMAL

É de suma importância conhecermos os padrões comportamentais e fisiológicos das espécies e de seus indivíduos, pois a partir desse conhecimento podemos avaliar e qualificar o bem-estar, e o que cada um necessita para terem uma vida digna (VASCONCELLOS, 2009).

A preocupação com o bem-estar dos animais vem de muitos anos atrás, a qual teve início na década de 40, onde o qual já era assunto muito discutido entre pesquisadores, em buscas de explicações onde pudéssemos chegar a possibilidade de beneficiar o próximo garantindo o seu bem-estar, a qualidade de vida do animal (CRUZ, 2003).

Segundo FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (2010) para se considerar o bem-estar, devemos respeitar e cumprir as cinco liberdades dos animais em geral, as quais são: estar livre de fome e sede, estar livre de desconforto, estar livre de dor doença e injúria, ter liberdade para expressar os comportamentos naturais da espécie, e estar livre de medo e de estresse. Logo, o bem-estar não está apenas relacionado com a condição física, mais sim, também ao estado mental que cada indivíduo se encontra, podendo acometer o sistema neurológico, onde poderá apresentar alguns déficits relacionado a esse sistema (DUNCAN, 2006).

Deve-se lembrar que o bem-estar deve ser promovido principalmente em animais cativos, os quais estão fora do seu habitat natural, pois devido a isso podemos fazer o uso do enriquecimento ambiental, principalmente em instituições zoológicas, procurando gerar a redução do estresse que é promovido ao animal devido o mesmo estar fora do seu habitat comum, inclusive em casos de animais debilitados, (FURTADO, 2006).

Podemos definir o enriquecimento ambiental como uma alternativa de gerar novas opções, e disponibilidades de aproveitamento do ambiente do qual o animal se encontra, afim de que se cumpra o papel de atender as necessidades de cada espécie exigida, suprimindo as suas necessidades fisiológicas e biológica, e também assegurando o seu bem-estar, proporcionando ao animal uma boa qualidade de vida, e impedir que o mesmo provoque estereotipias a qual é definida como movimentos intencionais, repetitivos, estereotipados, sem finalidade (BUCHANAN-SMITH, 2010).

2.3. DOR E SENCIÊNCIA EM ANIMAIS SILVESTRES

Pode-se definir como a capacidade de sofrer, ou sentir prazer, ou até mesmo felicidade (SINGER, 2002). Se faz necessário a identificação da dor não só em pequenos animais (HOLTON, et al. 2001), mais também em animais de produção e silvestres, entretanto infelizmente é de difícil acesso, e acaba sendo quase inexistente (PRICE, et. al 2003).

Quando se suspeitar de dor ou a ocorrência de futuro estímulo doloroso se faz necessário a utilização profilática de analgésicos, como também em procedimentos cirúrgicos para a supressão da dor e estabilidade do bem-estar do animal. A escolha do analgésico deve ser de acordo com a necessidade de cada animal, levando em consideração o seu estado físico, e em casos de procedimento cirúrgicos, o tipo de intervenção cirúrgica, devido a sua gravidade, e duração de tempo. Não esquecendo da sua via de administração, e da dificuldade que será administrado tal medicamento (MURPHY, 2008).

Toda essa preocupação se fez necessário devido a maior exposição que esses primatas vem tendo a cada dia, onde os mesmo estão sofrendo com atropelamentos, traumas, eletrocussão ou capturas, e resultando no aumento de

atendimentos em hospitais e clínicas veterinárias, não apenas de primatas, mais de animais silvestres em geral, no qual começou a se exigir um estudo mais aprofundado desses animais em questão pelo profissional, buscando informações a respeito de anatomia, fisiologia e hábitos (BORTOLINI, 2013).

2.4. ANATOMIA DO PLEXO BRAQUIAL DOS PRIMATAS

O sistema nervoso é dividido em duas partes, onde se encontram o sistema nervoso central que abrange encéfalo e medula espinhal, e sistema nervoso periférico, que abrange nervos que partem do encéfalo e da medula espinhal, gânglios e terminações nervosas (GETTY, 1986). Os nervos cranianos partem do encéfalo, e os nervos espinhais da medula espinhal (GETTY, 1986).

Os animais em geral possuem 12 pares de nervos cranianos, os quais consequentemente corresponde a mesma quantidade de números de vértebras, mais devemos ressaltar que o número de vértebras varia de acordo com cada espécie (GETTY, 1986).

Os nervos periféricos são formados por dois tipos de fibras, as fibras sensitivas que levam a informação ao sistema nervoso central, e as fibras motoras, que carregam a informação do sistema nervoso central, ao sistema nervoso periférico. Eles são formados por raízes ventrais (eferente) que formam o tronco do nervo espinhal, e as raízes dorsais (aferentes) que se juntam dentro do canal vertebral. Os ramos dorsais se dirigem as estruturas localizadas dorsalmente ao processo transversal, e os ramos ventrais consequentemente da mesma forma (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Os plexos braquiais e lombosacral se formam devido os nervos presentes nas regiões cervicais e lombares, onde se unem os nervos dos membros torácicos e pélvicos (CARPENTER, 1978).

A origem do plexo braquial vem dos nervos que se localizam na região de membro torácico, que segue do pescoço até a sua ramificação terminal na região axilar (MOORE; DALLEY; FAZAN et al., 2011, 2003).

O plexo braquial é denominado como um emaranhado de nervos com fibras neurais sensitivas e motoras, os quais são responsáveis pela inervação dos membros

torácicos, e da musculatura lateral do abdômen. Formado por ramos ventrais dos 3 últimos nervos espinhais cervicais, e dos dois primeiros nervos espinhais torácicos. Onde esses ramos são de origem mais calibrosa, e estão em comunicação com o sistema simpático (GETTY, 1986).

A partir deste plexo emergem os nervos supra-escapular, subescapulares, peitorais, musculocutâneo, mediano, ulnar, radial, axilar e toracodorsal (GODINHO, CARDOSO, e NASCIMENTO, 1987).

O nervo supra-escapular é um nervo motor que surge a partir da C6 e C7, ventral à espinha da escápula, tendo como função a extensão e flexão do ombro com o auxílio dos músculos (DYCE et al., 2010).

O nervo subescapular é um nervo motor que deriva da C6 e C7, e possui como função a adução e extensão do ombro através do músculo subescapular, o qual é inervado por esse nervo (CARDOSO, 2012).

O nervo mediano emerge na C8, T1 e T2, responsável pela flexão do carpo, através do músculo flexor radial do carpo, forma um tronco único e situa-se caudalmente aos vasos braquiais, na porção média do músculo tríceps do braço e do músculo peitoral profundo (CARDOSO, 2012).

O nervo ulnar surge entre os nervos radial e mediano, a partir de C8, T1, e T2, esses nervos são cercados cranialmente pela artéria braquial, e caudalmente a veia braquial, cruzando caudalmente o epicôndilo medial do cotovelo, após isso percorrer profundamente chegando ao flexor ulnar do carpo (BAILEY et al., 1982).

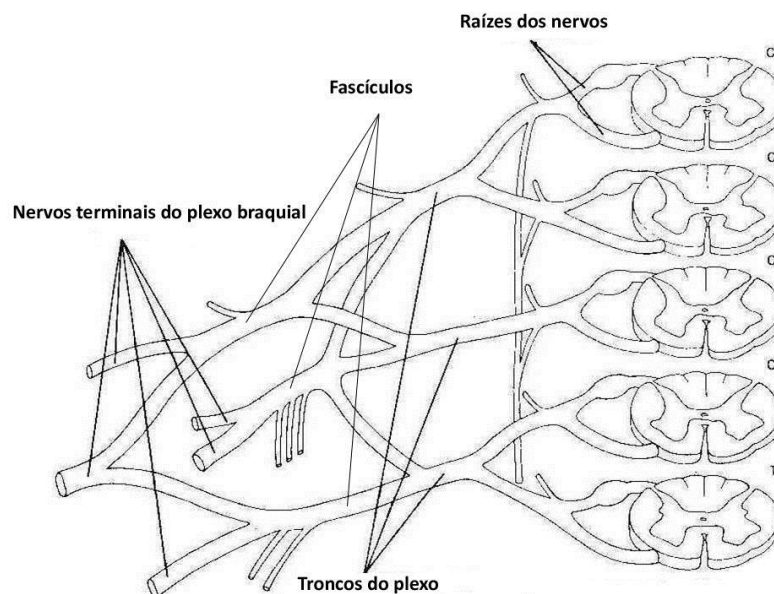
O nervo radial sua emissão é mais caudal do plexo, emergindo na C7, C8 e T1, fornece ramos para os músculos extensores do cotovelo, responsável pela pele craniolateral do antebraço, e segue rumo a veia cefálica (CARDOSO, 2012).

O nervo axilar possui grande distância entre a sua origem, e sua inserção, podendo se iniciar na C7 ou C8, ele é responsável por suprir as articulações do ombro (BAILEY et al., 1982).

O nervo axilar deriva da C7 e C8, emergindo entre o músculo deltoide, ramificando no nervo cutâneo lateral cranial do antebraço, ele promove flexão do ombro, devido o auxílio dos músculos, sendo responsável pela rotação do braço (CARDOSO, 2012). Este mesmo plexo nos humanos emerge lateralmente à região

cervical da coluna vertebral, se originando dos nervos C5 à T1, seguindo posteriormente à clavícula, até chegar à região axilar (SPENCE, 1991).

Figura 01- Representação esquemática do plexo braquial do homem (adaptado).



Fonte: DANGELO; FATINI, 1997.

No macaco-preto, o nervo toracodorsal é diferente sua origem, onde vêm dos ramos ventrais C7 e C8; C6, C7, e C8, e T1, e C6, C7, e C8 dos nervos espinhais cervicais (RIBEIRO, 2012).

No macaco-barrigudo o nervo toracodorsal tem origem em todos ramos do plexo braquial, innervando o músculo dorsal, e no tamadua-mirim originou-se dos nervos de formam o tronco lateral do plexo braquial (CRUVINEL et al., 2012).

Temos variações na formação do plexo braquial, onde é mais observado variações com a inserção do quarto nervo cervical (C4), onde podemos denominar como plexo pré-fixado, ou quando o ramo anterior do T2 é maior, chamamos de pós-fixado (PRASADA RAO; CHAUDHARY, 2000).

No macaco-Vervet o plexo braquial origina-se dos nervos espinhais cervicais C5 ao C8, e T1, podendo chegar ao T2. No espaço axilar o plexo forma 3 troncos, o tronco cranial formado por C5 e C6, o tronco médio formado por C7, e o tronco caudal formado por C8, T1 e T2, onde se dividem e formam fascículos (BOOTH, 1991).

No macaco-prego a formação do plexo se inicia nos nervos C4 ao C8, e englobando T1 e T2, podendo se iniciar a partir do C5, e não englobar o T2, onde podemos definir em 2 grupos (RIBEIRO et al., 2005).

2.5. BLOQUEIO ANESTÉSICO DO PLEXO BRAQUIAL

O conhecimento não só da anatomia óssea, mais também da origem dos nervos é de grande importância, pois ele previne riscos desnecessários, onde a aplicação de anestésicos nessas regiões gera efeitos previsíveis de paralisia de músculos, e perda da sensibilidade cutânea (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

O bloqueio do plexo braquial vem sendo muito utilizado na medicina humana, e na medicina de animais domésticos, mais infelizmente na medicina de animais silvestres ainda é um pouco escasso, resultante do conhecimento limitado sobre anatomia e fisiologia dos primatas, e falta de literatura de utilização de técnicas nessa espécie (FUTEMA e CAMPOS, 2014).

Seu intuito, é permitir que ocorra a diminuição das doses anestésicas administradas por via endovenosa, e inalatória, redução do estresse do paciente durante o procedimento cirúrgico, e maior estabilidade das frequências cardíacas e respiratórias, o qual é de suma importância, principalmente em animais silvestres que se encontram debilitados (FUTEMA E CAMPOS, 2014).

Possui como função promover a insensibilidade da região próximo à articulação úmero-rádio-ulnar, o qual proporciona uma eficiência, e eficácia em procedimentos cirúrgicos como osteossínteses, amputações e tratamentos de feridas (KLAUMMAN et al., 2013).

Essa anestesia é definida como anestesia locorregional onde é a infiltração do anestésico em um nervo ou grupo de nervos que formam o plexo, causando a anestesia da área desejada, obtendo êxito quando a área estiver insensibilizada, inibindo os estímulos nociceptivo (INTELIZANO et al., 2002).

O uso desta técnica acompanha os canais de sódio, impedindo que o impulso seja enviado, impedindo a transmissão dos mesmos a medula espinhal, tálamo, hipotálamo, e mesencéfalo, fazendo com que seja evitado a percepção, modulação,

e alterações na nocicepção, promovendo um maior êxito no desempenho desta técnica, se tendo um resultado esperado no pós-cirúrgico (CATTERALL; SWANSON, 2015).

2.5.1. BLOQUEIO UTILIZANDO NEUROESTIMULADOR PERIFÉRICO

Segundo Greenblatt e Denson (1962), é uma técnica que demonstra grande sucesso, e auxilia na diminuição na quantidade de anestésicos, diminuindo consequentemente as chances de possível intoxicação no paciente, vindo a causar outros problemas não esperados.

Esses aparelhos são considerados equipamentos gerados de energia, e possuem regulagem de sua amperagem. Logo podemos dizer que as primeiras correntes elétricas são utilizadas para promover a contração muscular, e logo após vai reduzindo a amperagem para que ainda se mantenha as contrações, onde após a aplicação do anestésico cessa as contrações, sendo utilizados também para a localização dos nervos do corpo (FUTEMA et al., 1999).

Esse equipamento induz menor falhas, pois possibilita a identificação dos nervos de forma individual, podendo chegar a uma possível anatomia mais precisa, tendo maior eficácia, e menor indução de traumas, sendo muito utilizado em pacientes psicóticos, comatosos e torporosos, pois os quais já se encontram em um momento de maior vulnerabilidade, não podendo deprimir mais os seus parâmetros fisiológicos (FUTEMA et al., 1999).

2.5.2. BLOQUEIO GUIADO POR ULTRASSONOGRRAFIA

Teve início em 1912, por Von Perthes, mais foi utilizada apenas na Anestesiologia por Montgomery, hoje sendo considerada padrão ouro para localização de nervos periféricos, onde com o passar dos tempos essa técnica veio ganhando lugar, e se aperfeiçoando com o surgimento de novos aparelhos, com melhoria de imagem, equipamentos mais modernos, devido a isso consequentemente essa técnica está crescendo a cada dia, e entrando no mercado, e na rotina clínica hospitalar (GOMES, 2012).

Em residências estão sendo rotineiros o uso de alguns modelos de carcaças de animais na prática do bloqueio guiado, onde vem com o intuito de proporcionar um melhor aprendizado teórico, e melhor prática nesse procedimento, evitando que venha ocorrer possíveis acidentes como hematomas (BRINKMANN; MITCHELL; HOCKING, 2012).

Logo o sucesso deste procedimento depende necessariamente de uma contribuição, ou seja porcentagem de êxito esperada que o pelo aparelho de ultrassonografia venha contribuir, onde ele necessita ser de alta frequência, que consequentemente irá emitir imagens de alta resolução, se houver disponibilidade pode-se associar com o Doppler, onde vai permitir, e nos auxiliar a identificar as estruturas vasculares. O aparelho vai produzir ondas sonoras com frequência acima de 20.000 Hz, mais para essa técnica a frequência utilizada é de 2 a 20 MHz (MARUCIO et al., 2013).

Na ultrassonografia as ondas são geradas a partir de cristais piezoelétricos que se encontram no interior do transdutor, o qual pode ser convexos (maior campo de visão), ou lineares (maior resolução de imagem), e também podem ser definidos como baixa frequência (visualização de estruturas profundas), e alta frequência (poder de penetração tecidual), onde são gerados a partir de correntes elétricas, ocorrendo a impedância acústica, quando maior a impedância, mais hiperecogênica será a imagem, e quando há fluidos ficará anecóica, e os órgãos parenquimatosos terão a coloração cinza, a imagem é formada pelo princípio pulso eco, ou seja, ocorre emissão de uma onda pelo transdutor que será refletida. O eco refletido será transformado em energia elétrica e processado eletronicamente em uma imagem bidimensional (MARUCIO et al., 2013).

Quando falamos em ultrassom não podemos esquecer de mencionar a possível ocorrência de sombra acústica, onde é visualizada como uma região hipoeecóica, e definida como uma interação do feixe de som com um limite acústico altamente refletivo como osso, cálculo ou gás, e o reforço acústico, que representa uma região hiperecóica, é definida pelo aumento da sua ecogenicidade posterior a estruturas preenchidas com fluidos anecóicos, onde essas regiões irão nos apresentar uma imagem com intensidade de brilho maior (SITES et al., 2007).

O uso da ultrassonografia nesta técnica tem o objetivo de infundir o anestésico local diretamente no plexo braquial, possibilitando a visualização direta da aplicação e da posição da agulha, diminuindo a ocorrência de lacerações e até mesmo formações de hematomas, o que facilita o procedimento tornando o mesmo mais seguro e preciso, quando comparado a outra técnica, ou seja, hoje a utilização da ultrassonografia nesses procedimentos possibilita a visualização em tempo real da inserção da agulha, sua relação com as estruturas adjacentes, e a sua posterior deposição do anestésico em plano tecidual (GRAY; CAMPOY et al., 2006, 2010).

O doppler vascular é uma melhora tecnológica da ultrassonografia que possibilita a visualização de veias e artérias, ou seja, ele vai nos fornecer um modelo de mapeamento colorido do fluxo sanguíneo (CARVALHO, 2009). A imagem de fluxo colorido é transmitida em sobreposição à imagem em tempo real do modo bidimensional (MERRITT, 1999), e a série vermelha, que seriam as células vermelhas, irão informar a presença e direção do movimento, e alterações na frequência de eco (MERRITT; VIECELLI et al., 1999, 2008).

Logo se faz necessária a visualização do plexo braquial, onde iremos visualizar os nervos e as suas estruturas anatômicas, onde teremos estruturas hipocóicas, que serão representadas por áreas escuras, representando os vasos sanguíneos, pois refletem menos as ondas do feixe de ultrassom, e as estruturas hiperecóicas, que serão as áreas brancas, como a pleura por exemplo, as quais refletem mais as ondas sonoras. No qual é necessário a utilização de cortes transversais, o qual é possível visualizarmos a posição da agulha paralelo ao transdutor, permitindo acompanhar todo o procedimento, desde a inserção da agulha, deposição do anestésico, e retirada da agulha, pois se encontrará hiperecóica (CHAN et al., 2008).

O posicionamento do profissional é de grande importância no ato do procedimento, pois isso vai evitar que venha ocorrer possíveis acidentes inesperados, em casos que houver apenas um profissional da área no procedimento, o mesmo deve manusear a seringa com o anestésico com a sua mão dominante, e o membro que manuseia o transdutor deverá estar apoiada em uma superfície, afim de se evitar tremores, deslizamentos, fadiga muscular, vindo a causar alguma ocorrência não esperada, como lesões, traumas, hematomas, o qual vai causar uma interferência no

momento, ou até mesmo após a finalização, podendo gerar algum dano ao animal (CHAN et al., 2008).

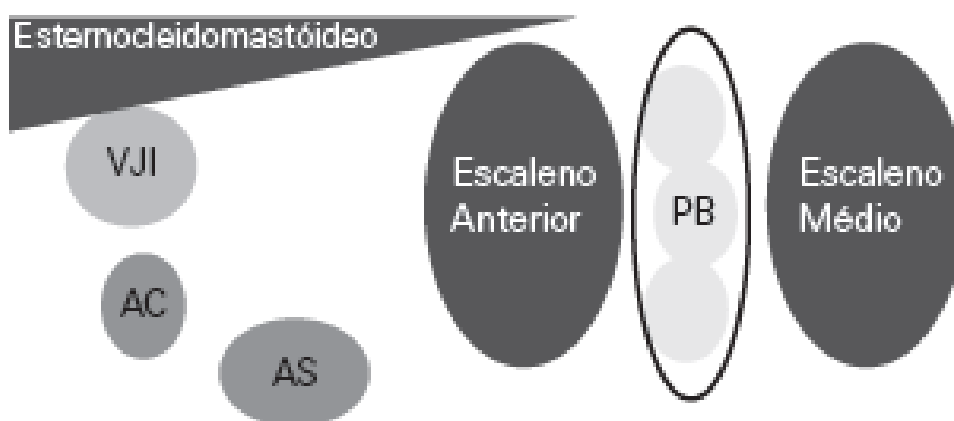
2.5.3. BLOQUEIO MEDIANTE VIAS

Os bloqueios do plexo podem ser feitos por 3 vias, as quais são nomeadas devido a sua anatomia. O acesso via axilar, nos possibilita realizar procedimentos cirúrgicos em antebraço, e mão, já os acessos supraclaviculares, e interescalênicos, nos propiciam serem utilizados em procedimentos que necessitam serem realizados acima do cotovelo ou do ombro (MOORE, 1997).

2.5.3.1. BLOQUEIO POR VIA INTERESCALÊNICA

O animal é posicionado em decúbito dorsal, e deve permanecer com a sua cabeça em um ângulo de 45º, contra o local que será feito o bloqueio. Após você irá posicionar o transdutor próximo a região da cartilagem cricóide, que fica entre o músculo escaleno superior e anterior, medial a veia jugular interna, e a artéria carótida. Se indica realizar deposição do anestésico fora da bainha do plexo braquial, onde nos fornece uma imagem hipoeecóica circulando o plexo, o qual podemos definir como sendo a deposição do anestésico, o local o qual foi administrado (GEFEN, 2009).

Figura 02: Representação das estruturas musculares, vasculares e neurais visualizadas no plano transversal ao nível de C6. VJI: Veia Jugular Interna; AC: Artéria Carótida; AS: Artéria Subclávia, PB: Plexo Braquial.



Fonte: ENGELSHOVEN, V. B. V.; RUZI, R. A.; FONSECA, N. M.; MANDIM, B. M.; PAULA, J. S. (2010).

2.5.3.2. BLOQUEIO POR VIA SUPRACLAVICULAR

Neste bloqueio é possível visualizarmos uma estrutura semelhante a um cacho de uva, onde o animal deve ser posicionado em decúbito dorsal, seguindo o mesmo princípio e localização do bloqueio realizado por via interescalênica, o transdutor é posicionado transversal e com uma inclinação craniocaudal diretamente na fossa supraclavicular, logo será possível a visualização do plexo braquial localizado próximo a primeira costela, e lateral a artéria subclávia, posteriormente o anestésico é depositado acima da primeira costela, e proximal a artéria subclávia (GEFEN, 2009).

Figura 03: Imagem de ultrassonografia demonstrando a inserção do anestésico.



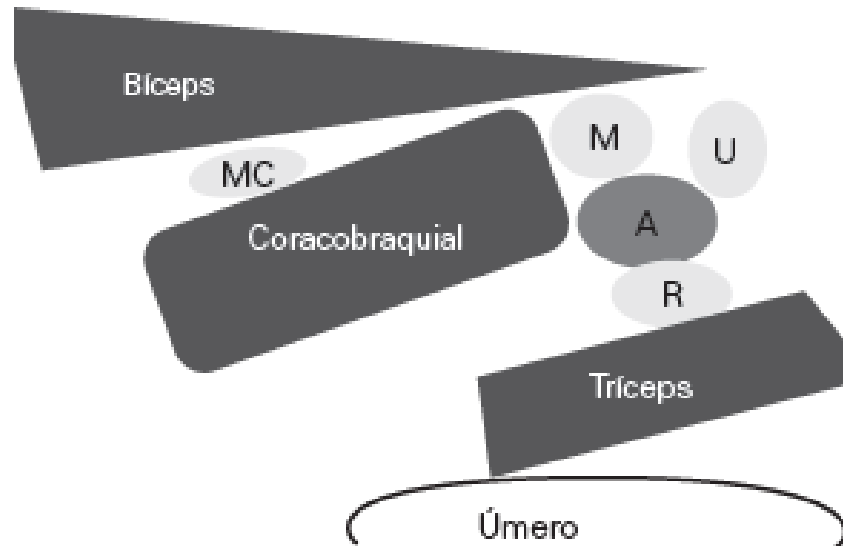
Fonte: SANDEEP KUSRE, S.; MCEWEN, A.; MATTHEW, G. (2018).

2.5.3.3. BLOQUEIO POR VIA AXILAR

Nos proporciona a visualização direta dos nervos musculocutâneo, mediano, ulnar e radial. O animal é posicionado em decúbito dorsal, com o membro superior a ser anestesiado abduzido 90°, e o transdutor é posicionado transversal a prega axilar, onde são identificados os músculos, logo acima do úmero, definimos que os nervos

são localizados da seguinte forma: nervo mediano se localiza entre 19 e 23 horas, nervo ulnar entre 13 e 17 horas, e nervo radial entre 17 e 19 horas (ZOPPOTH, 2005).

Figura 04: Representação das estruturas musculares, vasculares, neurais e ósseas na região axilar. MC: Nervo Musculocutâneo; M: Nervo Mediano; U: Nervo Ulnar; R: Nervo Radial, A: Nervo Axilar.



Fonte: ENGELSHOVEN, V. B. V.; RUZI, R. A.; FONSECA, N. M.; MANDIM, B. M.; PAULA, J. S. (2010).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi atendido no dia 02 de setembro de 2019, no Hospital Veterinário São Lucas, unidade Ji-paraná, um bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) macho, de aproximadamente 1 ano, o qual foi encontrado por uma cidadã na região urbana da cidade sendo atacado por cães, a mesma trouxe o animal com queixa de possível fratura região de úmero direito.

No atendimento os parâmetros fisiológicos foram mensurados sendo verificado que o animal pesava 2,250 kg (conforme representado na figura 05), estava com 5% de desidratação, apático, com temperatura retal de 37°C, FC: 148 bpm, FR:68 mpm, TPC: 3s e mucosas hipocoradas, não apresentando nenhuma lesão lacerativa decorrente das mordidas. Com o auxílio do exame radiográfico, e a avaliação clínico-cirúrgica foi confirmado a fratura, a qual se tratava de uma fratura fechada em espiral em terço médio do úmero no membro anterior direito (figura 06 e 07).

Figura 05: Primata sendo pesado em balança de precisão.



Fonte: Fotos cedida pelo Médico Veterinário Adriano Marchandeanu (docente do Centro Universitário São Lucas/ Ji-Paraná).

Figura 06: Raio-x constatando a fratura.



Figura 07: Fratura em fechada em espiral em terço médio do úmero no membro anterior direito.



Fonte: Fotos cedida pelo Médico Veterinário Adriano Marchandeanu (docente do Centro Universitário São Lucas/ Ji-Paraná).

Além dos exames de imagem utilizados como exames completos, foi solicitado a realização do hemograma e o bioquímico. Onde os valores obtidos foram:

TABELA 01: HEMOGRAMA REALIZADO NO DIA 02 DE SETEMBRO DE 2019:

Hemograma	Valores Obtidos	Valores de referência
Hemácias (x106/ μ L)	2.66	3.19-4.87
Hematócrito (%)	24	31.9-42.4
Hemoglobina (g/dL)	8	10.4-13.7
CHCM (%)	28.57	30.75-33.54

Leucócitos (x103/ μ L)	9.350	7.200-23.400
Neutrófilos segmentados (%)	67	51-79
Linfócitos (%)	30	13-38
Plaquetas (x103/ μ L)	462	88.000-400.900

FONTE: HOSPITAL VETERINÁRIO SÃO LUCAS.

TABELA 02: BIOQUÍMICO REALIZADO NO DIA 02 DE SETEMBRO DE 2019:

Bioquímico	Valores Obtidos	Valores de referência
Ureia	29	6-38
Creatinina	1.2	0.64-1.88
Proteína total	6.0	4.55-7.97
Albumina	2.7	2.4-4.4
ALT	80	11-53

FONTE: HOSPITAL VETERINÁRIO SÃO LUCAS.

O paciente foi mantido sob fluidoterapia (Ringer Simples-500ml), suplementado com glicose, e com as medicações: Tramadol (2mg/kg), Ornitil (1ml/kg), Bionew (0,2ml/kg), Meloxicam (0,1 mg/kg), Ranitidina (1mg/kg), Hemolitan (0,1ml/kg), Metronidazol (15mg/kg), e Cefalotina (25mg/kg).

Após os procedimentos de internação foi realizado uma bandagem no membro direito do paciente para imobilização, numa tentativa de estabilizar o animal para realização do procedimento cirúrgico, ele permaneceu em uma baia com alimentação sólida e hídrica.

O paciente foi submetido a jejum para a realização do procedimento cirúrgico, o qual se tratou de uma osteossíntese com fixação de placa no membro afetado.

A contenção física com auxílio de cambão e panos para a obstrução da visão foi necessária para realização da posterior contenção química, pois por se tratar de um animal silvestre não permitia uma fácil manipulação. A contenção química foi composta por Midazolan (0,22 mg/kg), Tramadol (2 mg/kg), e Cetamina (3 mg/kg), ambos puxados na mesma seringa e administrado por via endovenosa, onde o animal já estava devidamente canulado, e sob fluidoterapia de solução fisiológica 500ml. Em seguida foi realizado a tricotomia do membro afetado iniciando na região de escápula

e percorrendo até aproximadamente 4 cm abaixo do úmero, juntamente com a limpeza suja, todos esses procedimentos foram realizados ainda na sala do pré-cirúrgico.

Posteriormente o paciente foi encaminhado ao centro cirúrgico, e a sua indução anestésica foi potencializada e mantida com Isoflurano diluído em oxigênio, através de máscara facial (figura 08).

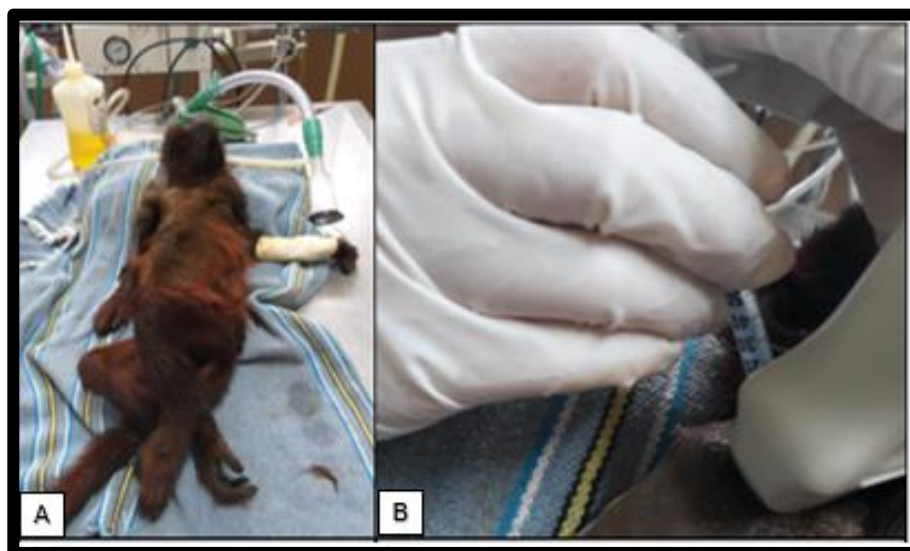
FIGURA 08: Primata recebendo manutenção de Isoflurano, associado a oxigenioterapia.



Fonte: Arquivo pessoal.

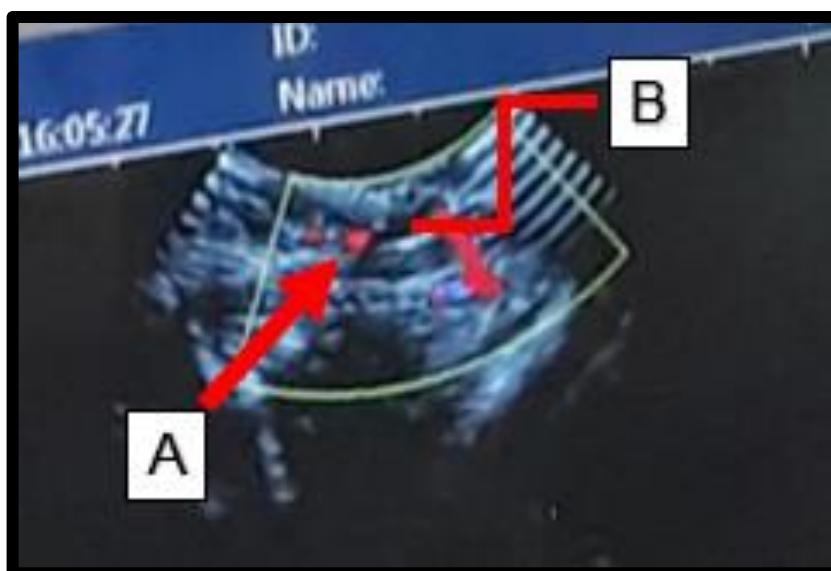
Logo após entrar em plano cirúrgico, o mesmo foi posicionado em decúbito dorsal, com o pescoço virado a 45° (figura 09, A), para realizar o bloqueio no plexo braquial com associação de lidocaína e bupivacaína como agentes anestésicos locais. Com a tricotomia já realizada antes, foi feito a antissepsia do local com clorexidine, iodo e álcool 70. O plexo braquial foi localizado e guiado pela ultrassonografia. Na imagem foi localizado a artéria e a veia subclávia, as quais serviram de referência anatômica para localização do plexo. Após a localização, foi infundido com agulha de insulina diretamente no plexo para realizar o bloqueio (figura 09, B). Como observado nas imagens abaixo (figura 10).

FIGURA 09: A- Primata em decúbito dorsal, com o pescoço rotacionado a 45°; B- Agulha de insulina sendo posicionada em direção ao plexo braquial.



FONTE: Arquivo Pessoal.

FIGURA 10: Imagem ultrassonográfica do plexo: A- Artéria Subclávia; B- Dispersão do anestésico com aparência hipoeecóica.



FONTE: Arquivo Pessoal.

A monitoração anestésica durante o procedimento cirúrgico foi realizada por meio de aferição de frequência cardíaca, frequência respiratória, e demorou em média

1 hora e 30 minutos. Durante sua recuperação foi mantida a monitoração dos parâmetros vitais e não foram observadas oscilações nos parâmetros cardíacos os quais iniciaram a cirurgia em torno de 150 batimentos e após 15 minutos de cirurgia houve um decréscimo de 130 batimentos a frequência respiratória teve uma média de 10 movimentos por minuto, com TPC se mantendo em 3 segundos e manutenção de coloração de mucosas, devido ao porte do animal, não foi aferida pressão arterial não invasiva do animal. Após 2 horas da sua recuperação anestésica, o animal já se alimentava.

No dia 09 de setembro o animal veio a óbito.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Galetti e Sazima (2006), estes primatas estão expostos a ameaças da espécie canina, devido estarem presentes em regiões próximas a áreas urbanas e rurais, o qual podemos comparar com o primata do presente caso, o qual foi encontrado em região urbana, espécie encontrada compatível com a relatada em literatura.

Para que fosse possível manusear este primata com segurança, para realização de exames, procedimentos e coleta de materiais, foi necessária a utilização de alguns anestésicos, o qual a princípio foi necessário uma contenção física para retirar o animal da baia, desta forma Beck e Dresner (1972), relatam que a utilização de fármacos anestésicos na nestes animais, é de grande valia, pois tem como intuito de auxiliar, e proporcionar uma maior segurança, não apenas aos profissionais, mais também aos animais em procedimentos cirúrgicos, exames clínicos, coleta de materiais para realização de exames, e procedimentos de imobilização. Mas infelizmente as vezes se faz necessário a contenção física primeiramente, onde pode ser feita através de luva de couro, puçás, redes, manobras, e gaiola de contenção.

Durante o procedimento obtivemos uma certa dificuldade em utilizar a dose correta para primata, pois se encontra escasso esses dados em literatura. Essa informação é afirmada por Martin (1986), que discorre que encontramos um grande problema na administração de anestésicos em primatas, devido à escassez de literaturas relatando a dosagem da droga que deve ser utilizada, pois devido a isso estamos submetidos a passar por algumas situações, vindo a causar uma possível sub dosagem, ou até mesmo uma super dosagem do anestésico, vindo acarretar inúmeros danos ao paciente, tanto pré-operatório, e pós-operatório.

Para que o êxito fosse obtido, segundo Cabala (2016), necessitamos de algumas avaliações que se referem ao estado geral do paciente, qual o procedimento cirúrgico realizado, a quantidade de anestésico, e a experiência do anestesilogista.

O hemograma do paciente nos forneceu algumas alterações, onde a série vermelha estavam um pouco abaixo do indicado, resultando em uma anemia leve, mas mesmo assim foi realizado o procedimento cirúrgico, pois Miranda e Passos; Rylands et al., (2005, 2012) descrevem que esses animais possuem locomoção lenta, e quadrupedal, exigindo que o mesmo possua os seus 4 membros em boas condições

para se promover um bem-estar adequado, não afetando sua condição de vida, proporcionando uma locomoção adequada, sem possíveis alterações.

Obtivemos um aumento na enzima hepática ALT, a qual nos indica o número de células envolvidas, ou seja, o tamanho da extensão, nos indicando um possível dano hepático de acordo com a descrição de Kramer; Hoffmann (1997).

Realizamos fluidoterapia devido ao seu grau de desidratação, e suplementada com glicose, tendo como base Coppo; Mussart; Fioranelli (2005), que relata que a glicose é levada para as células para ser usada como fonte energética, optamos pela utilização, pois o animal se encontrava apático.

Administramos no primata as medicações: Tramadol, pois segundo Segura et al., (1998), são analgésicos opioides, responsáveis por promover uma analgesia, diminuição da dor, sendo necessário devido a fratura de grande amplitude que o paciente apresentava, demonstrando dor; Ornilil, como já supracitado por Kramer; Hoffmann (1997), o animal já demonstrava um possível dano hepático; Meloxicam: devido a fratura, e acometimento muscular próximo a lesão, correlacionando com Spinoso et al., (1999), que define este medicamento com um potente inibidor de tromboxanas e prostaglandinas, demonstrando propriedades antipirética e analgésica, muito usado para tratar afecções musculoesqueléticas; Bionew: sendo classificado como um suplemento vitamínico, devido ao seu quadro de apatia.

Para Piermattei (2009), fratura é o rompimento completo ou incompleto da continuidade de um osso ou cartilagem, de acordo com o que o animal apresentava, devido a isso o mesmo foi submetido a um procedimento denominado osteossíntese que é definido como uma intervenção cirúrgica que promove a aproximação das extremidades ósseas acometidas, a qual foi feita com fixação de placa, por não apresentar tais problemas, sendo adaptáveis a praticamente todos os tipos de fratura.

Utilizamos em sua contenção química associação de tramadol, o qual já foi citado, e midazolan, juntamente com cetamina, o qual promoveu uma boa tranquilização, sedação, e miorelaxamento, comprovado por Chagas et al., (2010), que descreve como uma boa escolha, pois promove uma boa tranquilização, hipnose, amnésia, possuindo também atividade anticonvulsivante.

Sua manutenção anestésica foi mantida por Isoflurano, em máscara facial, o qual obtivemos êxito, pois o procedimento todo se decorreu com uma estabilidade,

correlacionado com Vasconcellos et al., (2000), que ressalta que os anestésicos inalatórios, como o Isoflurano em questão é indicado sua utilização em primatas, proporcionando uma maior segurança, sendo previamente contidos com fármacos injetáveis, administrados por máscara ou sonda endotraqueal.

A utilização de bloqueios locorreionais estão sendo utilizados a cada dia mais, devendo se fazer necessário o conhecimento da anatomia, e tendo cuidado ao infiltrar o anestésico local. Neste relato utilizamos esse bloqueio, juntamente com a ultrassonografia, pois para Klaumman et al., (2013), torna a mesma os procedimentos a serem realizados mais seguros, e precisos, evitando as possíveis ocorrências de acidentes.

A localização do plexo braquial deve-se por meio da ultrassonografia, seguindo as orientações de Cruz e Adami (2010), que menciona que os primatas apresentam semelhanças anatômicas e fisiológicas com os seres humanos, sendo que o plexo é formado pelos ramos ventrais do quinto, sexto, sétimo e oitavo nervos cervicais (C5, C6, C7 e C8) e do primeiro nervo torácico (T1).

A opção pela utilização do equipamento de ultrassonografia, se deu pelo fato de que a chance de trauma nas raízes dos nervos, laceração de vasos sanguíneos e formação de hematomas são menores quando comparado as outras técnicas de bloqueio, associando-se com menor acidentes a punções vasculares acidentais segundo Campoy et al., (2010).

No bloqueio do plexo utilizamos uma seringa de insulina de 1 ml, contendo o anestésico local lidocaína e bupivacaína, escolhido devido ao tempo médio que o procedimento teria para ser realizado, sendo que obtivemos sucesso, pois durante o procedimento cirúrgico o animal não demonstrou qualquer situação de dor, para Carvalho (2008), esses anestésicos possuem um rápido início e moderada duração de ação, o mesmo descrito por Lemke e Dawson (2003), que afirma que a mesma possui um período de latência para lidocaína é de 10 a 15 minutos e seu período hábil está entre 60 a 120 minutos, e a bupivacaína, pois segundo Sarma (1990), que a bupivacaína está sendo um anestésico local de escolha em procedimentos cirúrgicos que necessitem de uma maior duração, pois a mesma possui uma duração longa e na analgesia pós operatória, por apresentar duração de longa ação e distinção entre anestesia sensitiva e bloqueio motor.

Durante e após a realização do bloqueio do plexo braquial, não obtivemos nenhuma complicação. O mesmo foi relatado por Ridge (2014), que pode ocorrer de prolongar o tempo do anestésico local, o qual não foi relatado.

O animal não apresentou nenhuma alteração do tipo agitação, vocalização, ou excitação ao retornar da anestesia, sendo que o qual após 2 horas do seu retorno anestésico já se alimentava, onde é um período de bastante importância. Podemos ressaltar que o bloqueio foi realizado de forma eficiente, pois durante o procedimento o animal apresentou uma estabilidade em seus parâmetros cardiorrespiratórios, e obtive uma recuperação tranquila, sem intercorrências, e sem necessidade de interferência do médico veterinário.

5. CONCLUSÃO

Mediante todo estudo feito relacionado ao relato de caso, consideramos que ainda se encontram escassos algumas abordagens relacionadas aos primatas, no que se refere a anatomia, abrangendo anatomicamente as localizações do plexo, em especial o Bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), devido a isso utilizamos a referência dos humanos, os quais possuem semelhanças anatômicas bem próximas dos primatas. Após isso consideramos que obtivemos o sucesso esperado na utilização do bloqueio do plexo braquial por via supraclavicular, sendo que não obtivemos nenhuma intercorrência, nada relacionado a hematomas, e outros possíveis acidentes, além do bloqueio ter fornecido para o animal uma analgesia, e anestesia adequada para a realização do procedimento cirúrgico em membro anterior direito, em região de úmero. Além de já obtermos uma pré-analgesia no pós-cirúrgico, diminuindo dessa forma a administração de mais medicamentos ao animal, e nos assegurando de ter um procedimento seguro, e estável.

6. REFERÊNCIAS

- BAILEY, C.S.; KITCHELL, R.L.; JOHNSON, R.D. **Spinal nerve root origins of the cutaneous nerves arising from the canine brachial plexus**, American Journal of Veterinary Research, v. 43, p. 820–825, 1982.
- BECK, C. C. & DRESNER, A. J. (1972). **Vetalar (ketamine HCl) a cataleptoid anesthetic agent for primate species**. Veterinary Medicine, Small Animal Clinician, 67(10): p 1082-1084, 1972.
- BICCA-MARQUES, J.C.; SILVA, V.M.; GOMES, D.F. Ordem primates. In: REIS, N.R. et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Eduep, p.102-148, 2006.
- BOOTH, K. K. **The brachial plexus in the vervet monkey. (Cercopithecus pygerythrus)**, Journal of Medical Primatology, v. 20, n.1, p. 23-28, 1991.
- BORRIES, C.; LU, A.; OSSI-LUPO, K.; LARNEY, E.; KOENIG, A. **Primate Life Histories and Dietary Adaptations: A Comparison of Asian Colobines and macaques**. Am.J. Phys. Anthropol. v.144, p.286–299, 2001.
- BORTOLINI, Z. **Ressonância magnética na avaliação das estruturas encefálicas do Alouatta fusca (Bugio-ruivo – Geoffroy Saint-Hilaire, 1812) 2013**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.
- BUCHANAN-SMITH, H.M. Environmental enrichment for primates in laboratories. **Advances in Science and Research**. v. 5, p. 41-56, 2010.
- BRINKMANN, S.; MITCHELL, C.H.; HOCKING, G. **Assessment of a single-operator real time ultrasound-guided epidural technique in a porcine phantom**. Canadian Journal of Anaesthesia, v. 59, n. 3, p. 323-324, 2012.
- CABALA, R. W. **USO DA ANESTESIA LOCORREGIONAL PERIFÉRICA EM CANINOS E 7 BOVINOS**. UM ESTUDO CLÍNICO E EXPERIMENTAL. 2016. 83 f. Tese (Doutorado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- CAMPOY, L.; BEZUIDENHOUT, A. J.; GLEED, R. D. et al. **Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs**. Veterinary Anaesthesia and Analgesia. v. 37, p. 144-153, 2010.
- CARDOSO, G. S. **Avaliação do bloqueio paravertebral cervical com ropivacaína em cães anestesiados pelo isoflurano e submetidos à osteossíntese radio-ulnar**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2012.

CARPENTER, M. B. **Neuroanatomia humana**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Interamericana, p 770, 1978.

CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia Doppler em pequenos animais**. São Paulo: Roca, p 274, 2009.

CARVALHO, Y. K. “**Avaliação da anestesia paravertebral cervical no bloqueio anestésico local do membro torácico em cães**”. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2008.

CATTERALL, W.A.; SWANSON, T.M. **Structural basis for pharmacology of voltage-gated sodium and calcium channels**. Molecular Pharmacology, v.88, n. 1, p. 141-150, 2015.

CHAGAS, J.A.B.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A.N.D. **Associação de cetamina e midazolam pelo método convencional de cálculo e pela extrapolação alométrica em bugios-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*): resposta clínica e cardiorrespiratória**. Cienc. Rural, v.40, p.109-104, 2010.

CHAN, V. W. S, ABBAS, S., BRULL, R., PERLAS, A. **Ultrasound imaging for regional anesthesia – a practical guide**. 2nd ed. Toronto: USRA; 2008.

CHAPMAN, C.A. PERES, C. A. **Primate conservation in the new millennium: the role of scientists**. Evolutionary Anthropology 10, p 16-33, 2001.

COPPO, J. A.; MUSSART, N. B.; FIORANELLI, S. A. Blood and urine physiological values in farm-cultured *Rana catesbeiana* (Anura: Ranidae) in Argentina. **Revista De Biología Tropical**, v. 53, n. 3–4, p. 545–559, dez. 2005.

CRUVINEL, A.C.; et al. Anatomia do plexo braquial do tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça. n. 19, p 2-13, 2012.

CRUZ, C. R. Bem-estar animal no cenário internacional. In: **Simpósio Brasil Sul de Avicultura**, Chapecó. Anais.p.57-64, 2003.

CRUZ, G. A. M.; ADAMI, M. Anatomia do plexo braquial do macaco-barrigudo 234 (*Lagothrix lagothricha*). Pesq. **Vet. Bras**, v. 30, n. 10, p. 881-886, 2010.

DANGELO, J.G; FATTINI, C. A. **Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos**. 2ed. editora Atheneu, 1997.

DI FIORE A., LINK A., CAMPBELL C. J. The atelines: behavioral and socioecological diversity in a New World monkey radiation. In: CAMPBELL C. J, FUENTES A, MACKINNON K. C, BEARDER S. K, STUMPF R. M, editors. **Primates in perspective**. New York: Oxford University Press. p 155-188, 2011.

DUNCAN, I.J.H. **The changing concept of animal sentience**. Applied Animal Behaviour Science. v. 100, p. 11-19, 2006.

DYCE, K. M; SACK, W. O; WENSING, C. J. C. **Tratado de anatomia veterinária**. 3d. Rio de Janeiro. Elsevier, p 872, 2004.

ENGELSHOVEN, V. B. V.; RUZI, R. A.; FONSECA, N. M.; MANDIM, B. M.; PAULA, J. S. Bloqueios de nervos periféricos e punção venosa central guiados por ultrassom. **Rev. Med.** Minas Gerais, 2010.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (FAWC). **Annual review 2009–2010**. London, 2010. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/317786/FAWC_Annual_Review_2012-2013.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2019.

FAZAN, V. P. S.; AMADEU, A. D. S.; CALEFFI, A. L.; RODRIGUES FILHO, O. A. **Brachial plexus variations in its formation and main branches**. Acta Cirúrgica Brasi-leira, v. 18, supl. 5, p. 14-18, 2003.

FURTADO, O. **Uso de ferramentas como enriquecimento ambiental para macacos prego (Cebus apella) cativos**. p 77. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental), Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FUTEMA, F.; FANTONI, D. T.; AULLER, J. O. C. et al. Nova técnica de bloqueio do plexo braquial em cães. **Ciência Rural**, n. 1, p. 63-69, 1999.

FUTEMA, F.; CAMPOS, M. A. R. Anestesia locorregional. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, 237 J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2.ed. 238 São Paulo: Roca, p. 1864-1883, 2014.

GALETTI, M. & SAZIMA, I. **Impact of feral dogs in an urban Atlantic Forest fragment in southeast Brazil**. Natureza e Conservação, 4 (1), p 146-151, 2006.

GEFFEN, G. J, MOAYERI, N., BRUHN, J., SCHEFFER, G. J., CHAN VW, GROEN, G. J. Correlation between ultrasound imaging, cross-sectional anatomy and histology of the brachial plexus. **Reg Anesth Pain Med**, p 1-8, 2009.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v. 1, p 1134, 1986.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, p 416, 1987.

GOMES, J. A. A.; **Prilocaina e lidocaína, administrados com orientação do estimulador de nervo periférico, no bloqueio de plexo braquial, em cães**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

GRAY, A. T. **Ultrasound-guided Regional Anesthesia**. *Anesthesiology*. v. 104, n. 2, p. 245, 368-373, 2006.

GREENBLATT, G. M.; DENSON, J. S. **Needle nerve stimulator-locator: nerve blocks with a new instrument for locating nerves**. *Anesthesia and Analgesia*. v. 41, n. 5, p. 599-602, 1962.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23**, p 64-144, 2016.

HOLTON, L., REID J, SCOTT, E. M, PAWSON P, NOLAN A. **Development of a behavior-based scale to measure acute pain in dogs**. *Veterinary Record*, v. 148, p. 525-531, 2001.

HOLZMANN, I., AGOSTINI, I., ARETA, J.I., FERREYRA, H., BELDOMENICO, P. & DI BITETTI, M.S. **Impact of yellow fever outbreaks on two howler monkey species (*Alouatta guariba clamitans* and *A. caraya*) in Misiones, Argentina**. *American Journal of Primatology*, 71: p 1-6, 2010.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2014. **Mamíferos– Primatas**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna9brasileira/estado-de-conservacao/2792-mamiferos-primatas.html>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

INTELIZANO, R. T., SANTOS, P. R., FUTEMA, F., OTSUKI, D. A., ALMEIDA, T. I. Técnicas de anestesia local. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 1. ed. São Paulo. Rocca, p. 199-205, 2002.

KINDLOVITS, A., & KINDLOVITS, L. M. **Clínica e terapêutica em primatas neotropicais**. Juiz de Fora, Minas Gerais: Universidade Federal de Juiz de Fora, 1999.

KLAUMANN, P. R., PORTELA, D. A., VILANI, R. G. D. C., OTERO, P. E. Anestesia locorregional do membro torácico. In: KLAUMANN, P. B.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo: Roca, p. 177-212, 2013.

KRAMER, J. W.; HOFFMANN, W. E. Clinical enzymology. IN: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (ed.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. San Diego: Academic Press, cap.12, p.303-325, 1986.

LEMKE K. P. A; DAWSON, S. D. **Local and regional anesthesia**. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*; p 839-8, 2003.

LIESENFELD, M.V.A. 2002. **O destino pós-dispersão das sementes do caquizeiro-do-mato (*Diospyros inconstans*) ingeridas pelo bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) em uma floresta subtropical no sul do Brasil**.

Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MARTIN, D. P. **Guide To The Care and Use of Experimental Animals** – Canada Consil on Animal Care; p 25-30, 1986.

MARUCIO, R. L., et al.; Equipamentos e suas Aplicações para Anestesia Locorregional. In: KLAUMANN, P. R., OTERO, P. E. **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. 1. ed. São Paulo Roca. Cap. 3. p. 43-63, 2013.

MENDES, S.L.; RYLANDS, A.B.; KIERULFF, M.C.M. & DE OLIVEIRA, M.M. 2008. *Alouatta guariba*. In: **IUCN Red List of Threatened Species, version 2010**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em: 24 de setembro de 2019.

MERRITT, C. R. B. Física do Ultra-som. In: RUMACK, C. M.; WILSON, S. R.; CHARBONEAU, J. W. **Tratado de ultra-sonografia diagnóstica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2 ed, p. 3-29, 1999.

MIRANDA, J. M. D., PASSOS, F. C. Composição e dinâmica de grupos de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera (Primates, Atelidae) em Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Zool.** v.22, n.1, p. 99-106, 2005.

MOORE, K. L., DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 1023, 2011.

MORRE, D. C - “No paresthesias - no anesthesia”, the nerve stimulator or neither? **Reg Anesth**, p 388-390, 1997.

MURPHY, H. W. Get a hand on your patient: primate restraint and analgesia. In: NAVC Clinician’s Brief: **The Official Publication of the North American Veterinary Conference**, v. 5. Orlando: North American Veterinary Conference, 2008.

NEVILLE, M.K., GLANDER, K.E., BRAZA, F. & RYLANDS, A.B. The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: MITTERMEIER, R., RYLANDS, A.B., COIMBRAFILHO, A. & FONSECA, G.A.B. **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**. Vol. 2, Washington D.C., p 349 –453, 1988.

PEREIRA, S. M. F. **A influência na bioacústica na evolução da ciência em Portugal**. Dissertação de Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais-Instituto Superior de Agronomia Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, p 78, 2011.

PIERMATTEI, D. L. **Ortopedia e Tratamento de Fraturas de Pequenos Animais**. 4. ed. Barueri: Manole, p 934, 2009.

PRASADA RAO, P. V. V., CHAUDHARY, S. C. **Communication of the musculocutaneous nerve with median nerve**. The East African Medical Journal, v. 77, n. 9, p. 498-503, 2000.

PRICE, J., CATRIONA, S., WELSH, E.M., WARAN, N.K. **Preliminary evaluation of a behavior-based system for assessment of postoperative analgesia in horses following arthroscopy surgery.** *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, v. 30, p 124-137, 2003.

RIBEIRO, A. R. **Estudo anatômico do plexo braquial de Cebus apella. Origem, composição e nervos resultantes.** Dissertação. (Mestrado em anatomia dos animais domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, 2012.

RIDGE, P. Complication following a brachial plexus block. **Vet. Rec.**, v.174, p.614, 2014.

RYLANDS, A.B., MITTERMEIER, R. A., SILVA Jr, J. S. **Neotropical primates: taxonomy and recently described species and subspecies.** *Neotropical Primate Taxonomy. Int. Zoo Yb.* v.46, p 11–24, 2012.

SANDEEP KUSRE, S.; MCEWEN, A.; MATTHEW, G. **Bloqueio do Plexo Braquial Supraclavicular Guiado por Ultrassom,** 2018. Disponível em: [http: <http://www.sbahq.org/resources/pdf/atotw/384. pdf>](http://www.sbahq.org/resources/pdf/atotw/384.pdf). Acesso em: 02 de outubro de 2019.

SARMA, V.J. Long-term continuous axillary plexus blockade using 0.25% bupivacaine. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 34, p. 511-513, 1990.

SCHRAGO, C. G. On the time scale of new world primate diversification. **American Journal of Physical Anthropology.** V 132, n 3, p 344-354, 2007.

SEGURA, I.A.G.; CRIADO, A.B.; SANTOS, M.; TENDILLO, F.J. Aspirin synergistically isoflurane minimum alveolar concentration reduction produced by morphine. In: the rat. **Anesthesiology**, v.89, n.6, p.489-94, 1998.

SINGER, P. **Vida Ética.** Rio de Janeiro: Ediouro, p 420, 2002.

SITES B, BRULL R, CHAN V, SPENCE B, GALLAGHER J, BEACH M, et al. Part II of II: **Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound guided regional anesthesia: a pictorial approach to understanding and avoidance.** *Reg Anesth Pain Med.* 2007. p 419-38.

SNOWDON, C. D. Comunicação. In: Yamamoto, M. E., Volpato, G. L. **Comportamento animal.** Natal: Editora Edufrn, p 115-140, 2007.

SPENCE, A. P. **Anatomia humana básica.** 2. ed. São Paulo: Manole, p 713, 1991.

SPINOSA, H. S., GÓRNIK, S. L. & BERNARDI, M. M. (1999). **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

VASCONCELLOS, S.A. **O estímulo ao forrageamento como fator de enriquecimento ambiental para lobos guarás: efeitos comportamentais e hormonais.** 137p. Tese (Doutorado em Psicologia), Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VASCONCELLOS, C.H.C.; MÁRSICO FILHO, F.; SEGURA, I.A.G. *et al.* Utilização do isoflurano em macacos-prego (*Cebus apella*). *Braz. J. Vet. Rev. Anim. Sci.*, v.37, p.65-69, 2010.

VERONA, C. E.; PISSINATTI, A. Primates- primatas do novo mundo (sagui, macaco-prego, macaco-aranha e muriqui). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2. ed. São Paulo: Roca, 1. v. p. 723-743, 2014.

VIECELLI, C. F.; MARTINS, W. P.; GALLARRETA, F. M. P.; BARRA, D. A; FERREIRA, C; A.; FERREIRA, A. C.; MAUAD FILHO, F. Ultrassonografia Doppler em ginecologia. **Femina**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 8, p. 497-503, 2008.

VIELLIARDI, J. M. E, (2006). **A bioacústica como ferramenta de pesquisa em comportamento animal.** Disponível em: <http://www.ufpa.br/lobio/Resumoscongressos/BioacústicacomoFerramenta.pdf>. Acessado em: 29 de setembro de 2019.

VILANI, R. G. D. O. C. Anestesia em Primatas Não-humanos. In: **Clínica e Terapêutica em Primatas Neotropicais.** (2 edn). KINDLOVITS A & KINDLOVITS. L. F. Livros, Rio de Janeiro. p 297-310, 2009.

ZOPPOTH I. S., GRAY A. T. The musculocutaneous nerve: ultrasound appearance for peripheral nerve block. **Reg Anesth Pain Med.**, p 385-90, 2005.